

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-251839

(43) 公開日 平成9年(1997)9月22日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 J 9/38  
9/26H 0 1 J 9/38  
9/26A  
A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願平8-54557

(22) 出願日 平成8年(1996)3月12日

(31) 優先権主張番号 特願平8-3149

(32) 優先日 平8(1996)1月11日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000211123

中外炉工業株式会社

大阪府大阪市西区京町堀2丁目4番7号

(72) 発明者 関 忠

大阪府大阪市西区京町堀2丁目4番7号

中外炉工業株式会社内

(72) 発明者 木曾田 欣弥

大阪府大阪市西区京町堀2丁目4番7号

中外炉工業株式会社内

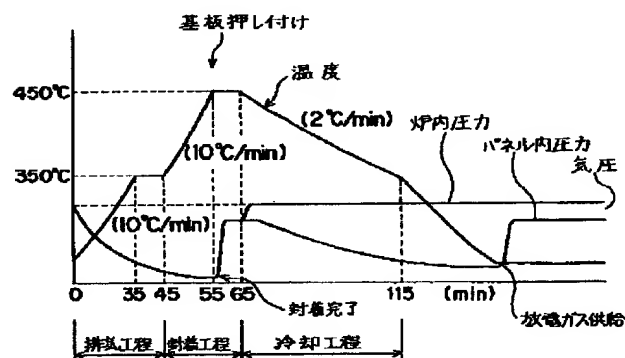
(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外2名)

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 パネル内部の脱ガスを短時間でこなえて生産性のよいプラズマディスプレイパネルの製造方法を提供する。

【解決手段】 表面ガラス基板Aと背面ガラス基板Bとを所定間隔をもってその電極が対向かつ直交するように重ね合わせる工程と、この重ね合わせたガラス基板を炉内に位置させて当該炉内を所定温度下で真空排気する工程と、当該炉内を封着温度まで昇温して両ガラス基板を封着する工程と、ガラス基板封着後に炉内を冷却して両ガラス基板を冷却する工程と、冷却完了後に前記いずれかのガラス基板に取り付けたチップ管21から放電ガスを供給して封入する工程とからなるプラズマディスプレイパネルの製造方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面ガラス基板と背面ガラス基板とを所定間隔をもってその電極が対向かつ直交するように重ね合わせる工程と、この重ね合わせたガラス基板を炉内に位置させて当該炉内を所定温度下で真空排気する工程と、当該炉内を封着温度まで昇温して両ガラス基板を封着する工程と、ガラス基板封着後に炉内を冷却して両ガラス基板を冷却する工程と、冷却完了後に前記いずれかのガラス基板に取り付けたチップ管から放電ガスを供給して封入する工程とからなることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項2】 表面ガラス基板と背面ガラス基板とを所定間隔をもってその電極が対向かつ直交するように重ね合わせる工程と、この重ね合わせたガラス基板を炉内に位置させて当該炉内を所定温度下での真空排気に引続き、不活性雰囲気中で加熱する工程と、当該炉内を封着温度まで昇温して両ガラス基板を封着する工程と、ガラス基板封着後に炉内を冷却して両ガラス基板を冷却する工程と、ガラス基板間の空間を前記いずれからのガラス基板に取り付けたチップ管から真空排気する工程と、前記空間内に前記チップ管から放電ガスを供給して封入する工程とからなることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項3】 表面ガラス基板と背面ガラス基板とを所定間隔をもってその電極が対向かつ直交するように重ね合わせる工程と、この重ね合わせたガラス基板を密閉炉内に位置させて炉内空間を真空排気して前記ガラス基板間の空気を排気する工程と、放電ガスを前記炉内空間に供給することで前記ガラス基板間に放電ガスを介在させる工程と、前記炉内を所定温度まで昇温することにより前記ガラス基板の外周に設けた封着剤により両ガラス基板を封着する工程とからなることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項4】 炉内圧をガラス基板間に封入した放電ガスの圧力より高くすることにより封着時のガラス基板への加圧を行なうことを特徴とする前記請求項3に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプラズマディスプレイパネルの製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】プラズマディスプレイパネルの製造方法として種々の方法が提案されているが、そのうち代表的なものとして下記のものがある。すなわち、まず、表面ガラス基板と背面ガラス基板との各対向面に電極等を設けるとともに表面ガラス基板の外側部に貫通孔を設け、かつ、このガラス基板の表面に前記貫通孔と連通するように給排気用ガラス管であるチップ管を取り付ける。そして、前記両ガラス基板の少なくとも一方の対向面であ

って前記貫通孔より外側に低融点ガラス等の封着剤を塗布する。その後、両ガラス基板の電極を対向かつ直交するように重ねてクリップ等拘束治具で両者を固定し、封着炉で封着剤を加熱溶融することにより前記両ガラス基板を封着一体化してパネルとする。

【0003】つぎに、前記封着一体化したパネルのチップ管に給排気管を接続するとともに、この給排気管を放電ガス用ポンプと真空ポンプとに切換可能に連通し、排気炉に装入して前記パネルを加熱するとともに各パネル内部を真空ポンプで所定真空度に真空排気して脱ガスをを行なう。その後、パネル内部に放電ガス、たとえば、ネオン(Ne)、アルゴン(Ar)あるいはキセノン(Xe)、またはこれらの混合ガスを400~600 Torr程度まで封入する。前記封入作業が終われば、パネルを排気炉から抽出し、前記チップ管を封じ切って所定のプラズマディスプレイパネルとするものである。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来方法においては、両ガラス基板の封着処理後、パネル内部の真空排気に引続き、放電ガスの封入作業を行なうが、前記パネル内部は、実質的に両ガラス基板の合わせ面で形成される100~200 $\mu$ mの非常に狭い隙間であり、かつ、この隙間(空間)には100~200 $\mu$ m未満の隔壁が存在するため、脱ガスのための排気に非常に時間を要して生産性が非常に悪いとともに、排気が不十分となってパネル内部の放電ガス純度が低くなるという課題を有していた。したがって、本発明の第1の目的は、パネル内部の排気(脱ガス)を短時間でこなえるプラズマディスプレイの製造方法を提供することである。また、前記従来方法では、チップ管が必要であるとともにこのチップ管を精度よく表面ガラス基板に取り付けなければならない。さらに、表面ガラス基板と背面ガラス基板とを固定する拘束治具および前記チップ管を真空ポンプ等に接続する給排気管をも必要とする。つまり、前記方法では多くの部材を必要とするばかりかそれら部材の取り付け、接続等に多くの時間を必要とする。したがって、本発明の第2の目的は、パネル内部の排気およびパネル内部への放電ガスの封入を極めて容易に、しかも短時間でこなうことにより前記課題を解決するプラズマディスプレイの製造方法を提供することである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明にかかるプラズマディスプレイパネルの製造方法は、前記目的を達成するために、請求項1の発明では、表面ガラス基板と背面ガラス基板とを所定間隔をもってその電極が対向かつ直交するように重ね合わせる工程と、この重ね合わせたガラス基板を炉内に位置させて当該炉内を所定温度下で真空排気する工程と、当該炉内を封着温度まで昇温して両ガラス基板を封着する工程と、ガラス基板封着後に炉内を冷却して両ガラス基板を冷却する工程と、冷却完了後に

前記いずれかのガラス基板に取り付けたチップ管から放電ガスを供給して封入する工程とからなるものである。請求項2の発明では、表面ガラス基板と背面ガラス基板とを所定間隔をもってその電極が対向かつ直交するように重ね合わせる工程と、この重ね合わせたガラス基板を炉内に位置させて当該炉内を所定温度下での真空排気に引続き、不活性雰囲気中で加熱する工程と、当該炉内を封着温度まで昇温して両ガラス基板を封着する工程と、ガラス基板封着後に炉内を冷却して両ガラス基板を冷却する工程と、ガラス基板間の空間を前記いずれからのガラス基板に取り付けたチップ管から真空排気する工程と、前記空間内に前記チップ管から放電ガスを供給して封入する工程とからなるものである。請求項3の発明では、表面ガラス基板と背面ガラス基板とを所定間隔をもってその電極が対向かつ直交するように重ね合わせる工程と、この重ね合わせたガラス基板を密閉炉内に位置させて炉内空間を真空排気して前記ガラス基板間の空気を排気する工程と、放電ガスを前記炉内空間に供給することで前記ガラス基板間に放電ガスを介在させる工程と、前記炉内を所定温度まで昇温することにより前記ガラス基板の外周に設けた封着剤により両ガラス基板を封着する工程とからなるものである。請求項4の発明では、前記請求項3において、炉内圧をガラス基板間に封入した放電ガスの圧力より高くすることにより封着時のガラス基板への加圧を行なうものである。

#### 【0006】

【発明の実施の形態】つぎに、本発明の実施の第1形態について説明する。まず、従来同様、対向面に電極および隔壁を設けた表面ガラス基板Aと背面ガラス基板Bとを密閉炉T内に設置された載置機構1に取り付けて密閉炉T内に位置させる。前記載置機構1は、図2に示すように、4本(図では手前の2本のみが現われている)のスライドガイド2に所定間隔にて複数の背面ガラス基板用セッタ3が固定されており、また、各背面ガラス基板用セッタ3の上方には表面ガラス基板用セッタ4がスライドガイド2に摺動自在に装着され、かつ、各表面ガラス基板用セッタ4は駆動ロッド5に前記背面ガラス基板用セッタ3と同一間隔で固定され、駆動ロッド5とともに上下動可能となっている。一方、前記駆動ロッド5はベローズ真空シール装置6を介して炉本体10の天井部を貫通し、モータ7で回転するボールネジ機構8により上下動するようになっている。

【0007】また、炉本体10の下部は配管11によって図示しない真空排気装置と切換弁V<sub>1</sub>を介して接続するとともに、炉内には配管12が炉本体10の下部を貫通して設けてあり、この配管12は放電ガスボンベ、たとえば、ネオン(Ne)、アルゴン(Ar)、あるいはキセノン(Xe)のボンベ13に切換弁V<sub>2</sub>を介して接続されている。また、前記配管12の炉内側には複数の分岐管12aが設けてある。

【0008】密閉炉Tは前記構成からなるため、密閉炉Tの装入扉(図示せず)を開き(図1の状態)、前記背面ガラス基板Bの前記対向面の外周部に結晶性低融点ガラス等の封着剤20を塗布し、この背面ガラス基板Bを対向面を上方にして前記載置機構1の背面ガラス基板用セッタ3に取り付ける。一方、表面ガラス基板Aはその対向面を下方にして表面ガラス基板用セッタ4に装着する。

【0009】なお、前記背面ガラス基板Bの封着剤20の塗布部分より内方で装入扉側には、従来のものと同様貫通孔が設けられ、この貫通孔を介して前記対向面に連通するチップ管21が前記封着剤20より溶融温度の高い封着剤によりあらかじめ取り付けられてあり、また、このチップ管21は背面ガラス基板用セッタ3を貫通している。

【0010】つぎに、前述のようにして両ガラス基板A、Bを載置機構1に取り付けると、チップ管21を配管12の各分岐管12aに接続し、前記モータ7を駆動して両ガラス基板A、B間に所定の隙間x(0.1~0.2mm)が形成されるようにセットする。その後、装入扉を閉じて、図示しないヒータにより炉内を300~400℃に加熱するとともに、切換弁V<sub>1</sub>を開として真空排気装置により炉内を排気し、同時に両ガラス基板A、Bの脱ガスを行なう。なお、前記切換弁V<sub>2</sub>は閉である。この場合、炉の昇温速度は5~15℃/min、排気は10<sup>-6</sup>~10<sup>-7</sup>Torr程度である。また、前記脱ガスをさらに確実にこなうために、両ガラス基板A、Bを300~400℃程度の封着剤軟化点付近まで昇温し、その後、一定時間均熱保持してもよい。

【0011】前記のようにして、炉内を所定真空度とし炉内排気と両ガラス基板A、Bからの脱ガスが完了すると、炉内をさらに加熱して封着剤20の溶融温度である400~500℃に上昇させ、モータ7を駆動して駆動ロッド5を下降させて表面ガラス基板Aを背面ガラス基板B上に圧着させ、この圧着工程において両ガラス基板A、Bを封着してパネルとする。前述のようにして、封着工程が完了すると、炉内にN<sub>2</sub>ガス等の不活性ガスを供給し、1~10℃/minの冷却速度でガラス基板A、Bの冷却を行なう。

【0012】前記冷却工程完了後、切換弁V<sub>1</sub>を閉とするとともに切換弁V<sub>2</sub>を開として配管12、チップ管21から各パネル内に放電ガスを規定圧力(400~760Torr)封入する。この場合、パネル内は真空となっているため、放電ガスの封入も極めて短時間で完了すると、密閉炉Tの装入扉を開き、チップ管21をバーナ等で溶融しつつ管径を絞り、封じ止って所定のプラズマディスプレイパネルとし、各パネルを炉外に取り出すものである。

【0013】なお、図1に示すように、前記配管12に

切換弁V<sub>3</sub>を介して真空排気装置（図示せず）に接続しておき、放電ガスの封入に先立ち、前記封着工程後の冷却期間中あるいは冷却完了後、パネル内をさらに真空排気し、その後、切換弁V<sub>2</sub>、V<sub>3</sub>を切換えて放電ガスを供給してもよい。このようにすると、パネル内の封入放電ガスをより純度の高いものとすることができる。

【0014】つぎに、実施の第2形態について説明する。前記実施の第1形態においては、ガラス基板A、Bの脱ガス処理と排気処理とを同時に行なう場合を示したが、前記脱ガス処理と排気処理とを別工程で行なうようにしてもよい。この場合、図1に示すように、配管11に切換弁V<sub>4</sub>を介してN<sub>2</sub>ガス等の不活性ガスボンベ14を接続しておき、前述同様、各ガラス基板A、Bを密閉炉T内に装入し、炉内を真空排気装置により真空排気しながらガラス基板A、Bを加熱して脱ガスを行なう。その後、切換弁V<sub>1</sub>を閉、切換弁V<sub>4</sub>を開として炉内にN<sub>2</sub>ガス等を大気圧近傍まで供給して、前述と同様、ガラス基板A、Bを封着してパネルとする。そして、冷却期間中あるいは冷却完了後、切換弁V<sub>3</sub>を開として真空排気装置によりパネル内を真空排気し、その後、切換弁V<sub>2</sub>、V<sub>3</sub>を切換えて放電ガスをパネル内に封入するものである。

【0015】なお、前記各実施の形態においては、チップ管21を予め背面ガラス基板Bに取り付けて炉内に装入する場合について説明したが、チップ管21は表面ガラス基板Aに設けてもよく、また、チップ管21とガラス基板A、Bとの取り付けは、チップ管21とガラス基板A、Bとの取り付け部に封着剤20を組込んでおき、ガラス基板A、Bの封着工程の加熱時に同時に封着してもよい。さらに、ガラス基板A、B、封着剤20等を予め封着温度より低い温度で加熱して乾燥、仮焼成してもよい。この場合、アウトガスが減少して炉内の汚染を軽減し、炉内雰囲気純度を向上させることができるとともに封着の安定性が向上する。

【0016】つぎに、実施の第3形態について説明する。前記実施の第1形態と同様に、炉内を所定真空度とし炉内排気と両ガラス基板A、Bからの脱ガスが完了すると、炉内をさらに加熱して封着剤20の溶融温度である400～500℃に上昇させ、その間あるいはその後の均熱中に、切換弁V<sub>1</sub>を閉、切換弁V<sub>4</sub>を開として放電ガスボンベ15からたとえばネオンガス等の放電ガスを炉内に導入する。そして、放電ガスの炉内導入と両ガラス基板A、Bの加熱が完了すると、前述と同様表面ガラス基板Aを背面ガラス基板B上に圧着させ、この圧着工程において両ガラス基板A、Bを加圧してパネル化すると同時に放電ガスを封入する。この場合においては、チップ管21および配管12等は不要である。

【0017】なお、放電ガスは温度が高いため、最終仕上圧力（常温時圧力）より高圧、たとえば450℃の温度においては常温時圧力の約2.4倍の圧力とするのが

好ましい（図5）。前記のようにしてパネル内に放電ガスを封入すれば、1～10℃/minの冷却速度で冷却する。

【0018】また、前記実施の第3形態において、図3に示すように両ガラス基板A、Bを封着剤20より高温で融解する支持材片22、たとえば混合物組成を若干変化した低融点ガラス等で支持し、封着工程（400～500℃）で支持材片22を融解させて両ガラス基板A、Bを封着してパネルとした後、炉内圧力をパネル内の圧力より高い圧力として両ガラス基板A、Bを押圧すると同時に放電ガスをパネル内に封入してもよい。この場合、載置機構1における各背面ガラス基板用セック3は単にスライドガイド2に摺動自在に取り付ける必要がある。さらに、前記実施の各形態ではバッチ処理で説明したが、マッフル内にガラス基板を位置させ、このマッフルを炉内で連続的あるいは間欠的に搬送して処理するようにしてもよい。

【0019】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、請求項1、2の発明によれば、表面ガラス基板と背面ガラス基板とは、封着に先立って所定隙間をもって所定温度下で全体を加熱することにより脱ガスを図るため、脱ガス時間が短く、かつ、確実に行なうことができ、生産性をそれだけ向上させることができる。また、請求項3の発明によれば、ガラス基板間の排気・放電ガスの封入は、炉内圧力制御と炉内雰囲気の変更により行ない、かつ、ガラス基板間の排気・放電ガスの封入も狭い間隙を通して行なうものでないため、排気時間、放電ガス封入時間は短く生産効率を極めて高くすることができるばかりかチップ管を不要とすることができ、安価であるという効果を奏する。さらに、請求項4の発明のように、両ガラス基板の封着を炉内圧とガラス基板間圧力との圧力差により行なうと、圧着力が均一となり、ガラス基板間の隙間を容易に規定値内とすることができる。また、いずれの発明においても、処理炉は1炉で済むため、それだけ設備費も安価である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に使用する密閉炉の断面図。

【図2】 図1の載置機構の説明図。

【図3】 ガラス基板の他の封着前の状態を示す図。

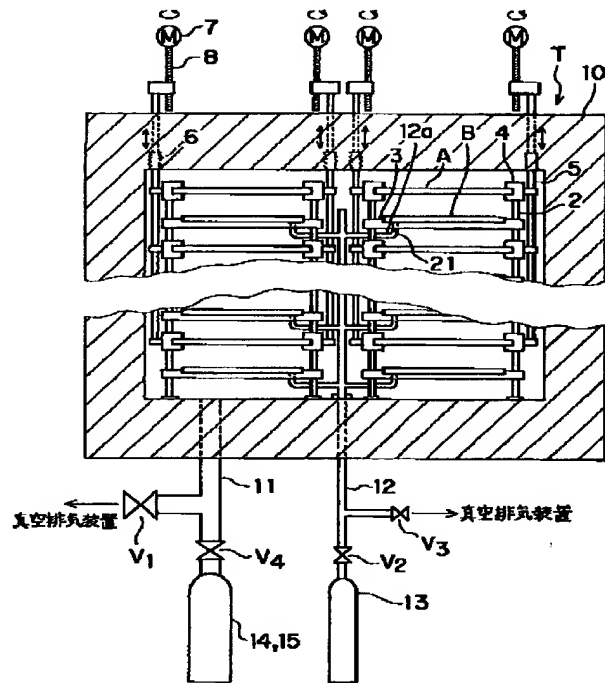
【図4】 本発明の各工程、炉内温度、炉内圧力、パネル内圧力との関係を示すグラフ。

【図5】 本発明の各工程、炉内温度、炉内圧力との関係を示すグラフ。

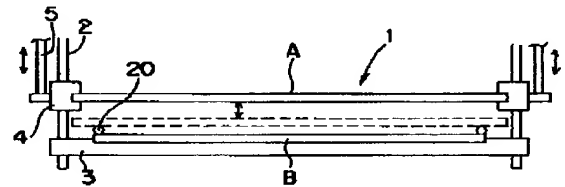
【符号の説明】

1…載置機構、10…炉本体、13、15…放電ガスボンベ、20…封着剤、21…チップ管、22…支持材片、A…表面ガラス基板、B…背面ガラス基板、T…密閉炉。

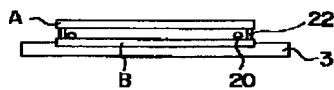
【図1】



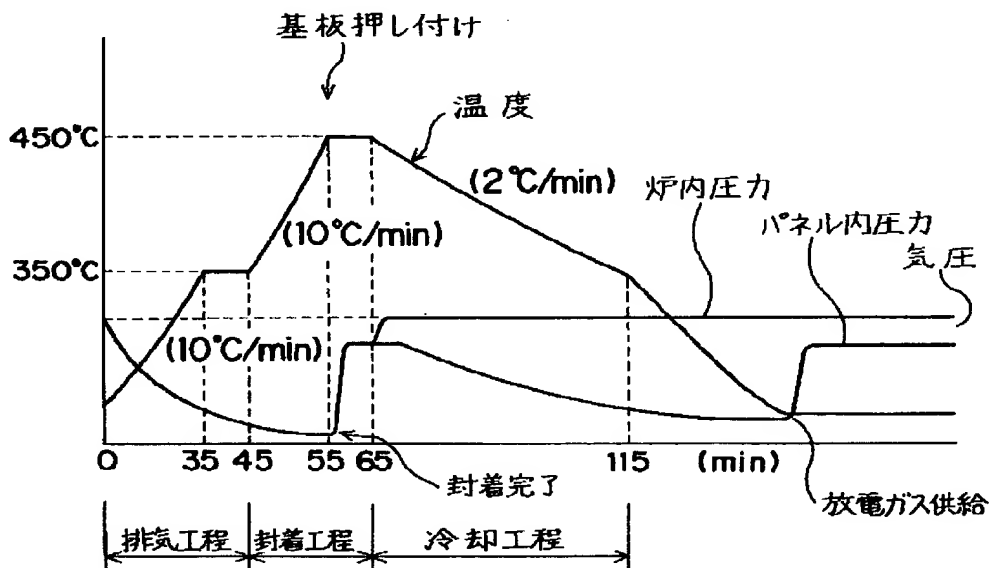
【図2】



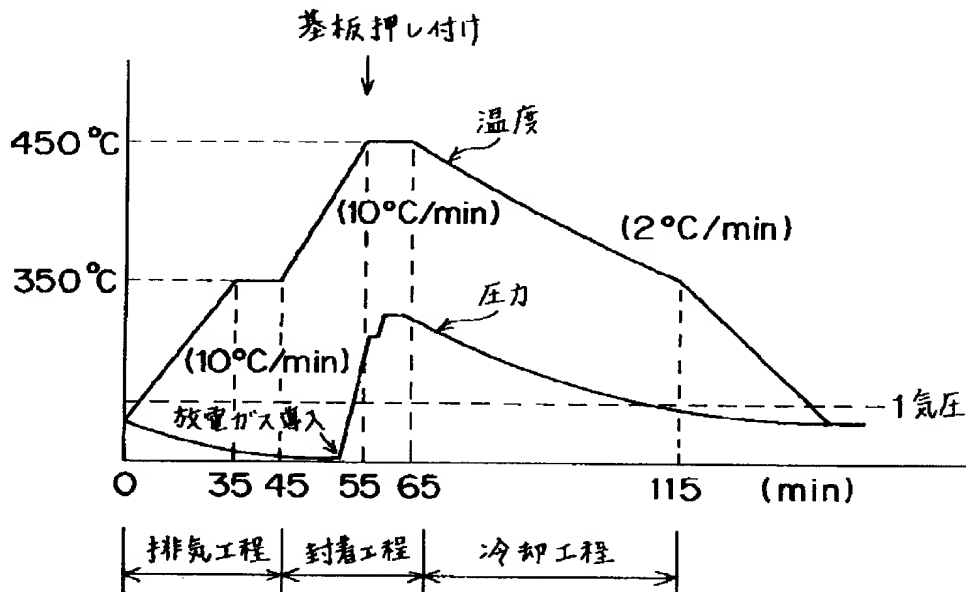
【図3】



【図4】



【図5】



## 【手続補正書】

【提出日】平成8年12月2日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項2

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【請求項2】 表面ガラス基板と背面ガラス基板とを所定間隔をもってその電極が対向かつ直交するように重ね合わせる工程と、この重ね合わせたガラス基板を炉内に位置させて当該炉内を所定温度下での真空排気に引続き、不活性雰囲気中で加熱する工程と、当該炉内を封着温度まで昇温して両ガラス基板を封着する工程と、ガラス基板封着後に炉内を冷却して両ガラス基板を冷却する工程と、ガラス基板間の空間を前記いずれかのガラス基板に取り付けたチップ管から真空排気する工程と、前記空間内に前記チップ管から放電ガスを供給して封入する工程とからなることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明にかかるプラズマディスプレイパネルの製造方法は、前記目的を達成する

ために、請求項1の発明では、表面ガラス基板と背面ガラス基板とを所定間隔をもってその電極が対向かつ直交するように重ね合わせる工程と、この重ね合わせたガラス基板を炉内に位置させて当該炉内を所定温度下で真空排気する工程と、当該炉内を封着温度まで昇温して両ガラス基板を封着する工程と、ガラス基板封着後に炉内を冷却して両ガラス基板を冷却する工程と、冷却完了後に前記いずれかのガラス基板に取り付けたチップ管から放電ガスを供給して封入する工程とからなるものである。請求項2の発明では、表面ガラス基板と背面ガラス基板とを所定間隔をもってその電極が対向かつ直交するように重ね合わせる工程と、この重ね合わせたガラス基板を炉内に位置させて当該炉内を所定温度下での真空排気に引続き、不活性雰囲気中で加熱する工程と、当該炉内を封着温度まで昇温して両ガラス基板を封着する工程と、ガラス基板封着後に炉内を冷却して両ガラス基板を冷却する工程と、ガラス基板間の空間を前記いずれかのガラス基板に取り付けたチップ管から真空排気する工程と、前記空間内に前記チップ管から放電ガスを供給して封入する工程とからなるものである。請求項3の発明では、表面ガラス基板と背面ガラス基板とを所定間隔をもってその電極が対向かつ直交するように重ね合わせる工程と、この重ね合わせたガラス基板を密閉炉内に位置させて炉内空間を真空排気して前記ガラス基板間の空気を排気する工程と、放電ガスを前記炉内空間に供給することで前記ガラス基板間に放電ガスを介在させる工程と、前

記炉内を所定温度まで昇温することにより前記ガラス基板の外周に設けた封着剤により両ガラス基板を封着する工程とからなるものである。請求項4の発明では、前記

請求項3において、炉内圧をガラス基板間に封入した放電ガスの圧力より高くすることにより封着時のガラス基板への加圧を行なうものである。